



(21) 申請案號：103141472 (22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 28 日

(51) Int. Cl. : **H05B33/08 (2006.01)** **H05B37/02 (2006.01)**

(30) 優先權：2014/10/20 美國 62/066,306  
2014/11/26 美國 14/555,294

(71) 申請人：美商能源焦點公司 (美國) ENERGY FOCUS, INC. (US)  
美國

(72) 發明人：黛文波特約翰 M DAVENPORT, JOHN M. (US)；賓納大衛 BINA, DAVID (US)；  
海利曼傑瑞米 HEILMAN, JEREMIAH (US)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

TW	I450635	TW	I451803
TW	I457037	US	8089213B2
US	8575856B2	US	8766557B2

審查人員：陳基發

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：11 共 48 頁

## (54) 名稱

以雙重模式運行的 LED 燈

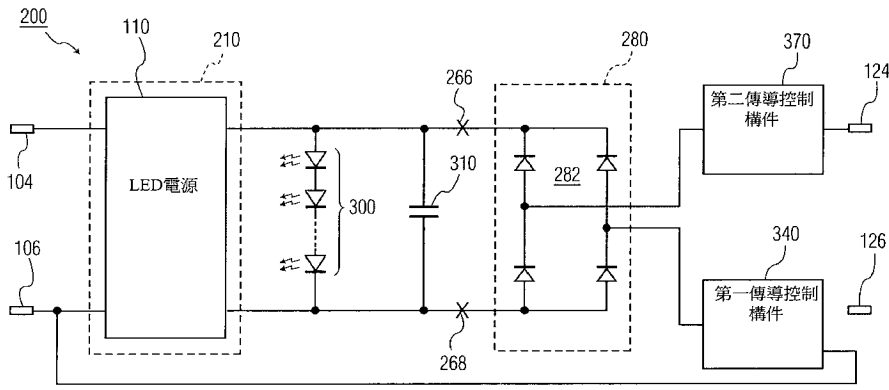
LED LAMP WITH DUAL MODE OPERATION

## (57) 摘要

LED 燈依靠螢光燈架具有雙重運行模式。當燈第一端的第一和第二電源插頭插入直接與輸電線相連的燈架的電源插座時，第一電路為至少一個第一運行模式中的 LED 供電。當燈第一端的第二電源插頭和燈第二端的第三電源插頭插入依靠電子安定器供電的燈架的電源插座時，第二電路為至少一個第二運行模式中的 LED 供電。第一和第二傳導控制構件允許第二電路在第二運行模式中為至少一個 LED 供電。

An LED lamp has dual modes of operation from fluorescent lamp fixtures. A first circuit powers at least one LED in a first mode of operation when first and second power connector pins at a first end of the lamp are inserted into power receptacles of the fixture that are directly connected to power mains. A second circuit powers at least one LED in a second mode of operation when the second power connector pin at the first end of the lamp and a third power connector pin at a second end of the lamp are inserted into power receptacles of a fixture powered from an electronic ballast. First and second conduction control means permit the second circuit to power at least one LED during the second mode of operation.

指定代表圖：



第5圖

符號簡單說明：

- 104 . . . 第一電源插頭
- 106 . . . 第二電源插頭
- 110 . . . LED 電源
- 124 . . . 第三電源插頭
- 126 . . . 第四電源插頭
- 200 . . . 電路
- 210 . . . 第一電路
- 266 . . . 假想開
- 268 . . . 假想開
- 280 . . . 第二電路
- 282 . . . 整流電路
- 300 . . . LED
- 310 . . . 電解電容器
- 340 . . . 第一傳導控制構件
- 370 . . . 第二傳導控制構件

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

以雙重模式運行的 LED 燈

LED LAMP WITH DUAL MODE OPERATION

## 【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種以雙重模式運行的 LED 燈，依靠接線的螢光燈架來提供輸電電力，或依靠與燈架相連的電子安定器的電力。

## 【先前技術】

【0002】 一種傳統的、細長的 LED 燈可被改裝進現有的螢光燈架中，所述螢光燈架的線路經過重新配置，以直接給 LED 燈提供輸電電力。有了這樣的 LED「改裝」燈，電力從所述燈一端的一對電源插頭通常供應至所述燈，而所述燈另一端的一對電源插頭並不給燈供電，而是為所述燈提供機械支撐。前述從所述燈一端的電源插頭給燈供電的設置，限制安裝燈泡的人員在安裝時接觸輸電電流，具有降低可能危及生命的觸電的優點。

【0003】 第二種傳統的、細長的 LED 燈可被改裝進現有的螢光燈架中，從而利用所述燈架中的螢光燈電子安定器，而無須重新配置燈架線路。與螢光燈同理，LED 改裝燈依靠燈兩端的電源插頭獲得電力。一種這一類型具有代表性的 LED「改裝」燈在派克的第 US8,089,213 B2 號美國專利中公開。派克

的 LED 燈僅依靠與螢光燈架相連的現有螢光燈安定器的單一模式運行。派克在其圖 1 中教導了運用電容器 C11-C14 來實現第 4 欄第二部分第 26-30 行「控制螢光燈安定器一系列共振電路的電容器」。由於派克教導了螢光燈安定器具有 50KHz 的高頻（第 8 欄第 1.58 及第 11 欄第 1.4），電容器 C11-C14 通常必然具有 50 或 60Hz 輸電頻率的高阻抗。相應地，電容器 C11-C14 具有足夠以通常的輸電頻率衰減任何電流的優點，從而當 LED 改裝燈被意外地安裝進直接接線至輸電線的螢光燈安定器時，避免發生可能危及生命的觸電危險。

【0004】 燈的設計者意識到，希望擁有以雙重模式運行的 LED 改裝燈，依靠與螢光燈架相連的現有螢光燈安定器、或直接從輸電線通電。Chung 氏等人的第 US 8,575,856 B2 號美國專利提供了一種以雙重模式運行的 LED 燈。然而，無論是以交流電源供電，還是以現有的螢光燈電子安定器供電，均使用單電路來給燈中的 LED 供電。這種嘗試與僅靠交流輸電電力運行的 LED 燈、或僅靠螢光燈電子安定器供電的 LED 燈相比，遇到了能效和穩定性的問題。

【0005】 Chung 氏等人的 LED 燈還有一個缺陷，即其未能減小當燈被安裝進直接接線至輸電線的燈架時，發生可能危及生命的觸電危險。這是由於，依靠交流電源運行時，螢光燈電子安定器所採用的電路一樣，電力貫穿了 LED 燈。結果就產生了潛在的觸電危險，在安裝燈時對安裝人員可能具有生命危險。

【0006】 所以，希望提供一種以雙重模式運行的 LED 改裝

燈，依靠與螢光燈架相連的現有的螢光燈電子安定器供電，或者直接從高效穩定的輸電線通電。同時還希望通過提供上述燈，當燈被安裝進直接接線至輸電線的燈架時，避免發生可能危及生命的觸電危險。

### 【發明內容】

【0007】 本發明結合了 LED 改裝燈的雙重運行模式。在第一種運行模式中，LED 改裝燈從螢光燈架中的輸電線接收電力；或者在另一種運行模式中，LED 改裝燈從螢光燈架中的螢光燈電子安定器接收電力。在第一種模式中，所述 LED 燈可接線至燈一端的一對電源插頭以接收電力。在第二種模式中，所述 LED 燈從與燈架相連的螢光燈電子安定器中接收電力。前述的雙重模式運行通過利用分別用於第一和第二運行模式的第一和第二電路來實現。當第一和第二電路共用一個 LED 燈電源插頭、且通常為相同的 LED 供電，第一和第二電路可以通過新型的傳導控制構件彼此電隔離。

【0008】 在一種形式中，本發明提供一種以雙重模式運行的 LED 燈，依靠接線的螢光燈架來提供輸電電力，或依靠以安定器頻率提供交流電的電子安定器供電。所述 LED 燈包含具有第一端和第二端的細長殼體。所述細長殼體的第一端設置有第一和第二電源插頭。所述細長殼體的第二端設置有第三電源插頭。第一電路用於為至少一個擬在第一模式中通電、並沿著細長殼體的長度發光的 LED 提供主要電力。當 LED 燈被插入具有電源插座的螢光燈架，所述電源插座接收第一和第二電源插頭、並直接連至輸電線、以比安定器頻率低得多

的輸電頻率供電時，即發生第一模式。第一電路限制通向擬在第一模式中通電的至少一個 LED 的電流。第二電路用於為至少一個擬在第二模式中通電、並沿著細長殼體的長度發光的 LED 提供主要電力。當 LED 燈被插入具有電源插座的螢光燈架，所述電源插座接收位於燈兩端的第二和第三電源插頭、並直接連至電子安定器以從之獲得電力時，即發生第二模式。第二電路包括一個從第二和第三電源插頭接收電力的整流電路。第一傳導控制構件串聯在第二電源插頭和整流電路之間，當燈兩端的第二和第三電源插頭連至電子安定器時，用以允許第二電路為至少一個擬在第二模式中通電的 LED 供電。第二傳導控制構件串聯在第三電源插頭和整流電路之間，當燈兩端的第二和第三電源插頭連至電子安定器時，用以允許第二電路為至少一個擬在第二模式中通電的 LED 供電。

**【0009】** 在一些實施例中，所述至少一個擬在第一模式中通電的 LED 及所述至少一個擬在第二模式中通電的 LED 具有至少一個相同的 LED。在另一些實施例中，所述至少一個擬在第一模式中通電的 LED 及所述至少一個擬在第二模式中通電的 LED 不具有任何相同的 LED。

**【0010】** 前述的 LED 燈可以改裝進現有的螢光燈架中，並具有雙重運行模式，依靠與燈架相連的現有的螢光燈電子安定器供電，或者也可直接從輸電線通電。有利的是，可配置 LED 燈，當所述 LED 燈被安裝進接線的燈架中以直接從輸電線通電時，來減小可能危及生命的觸電危險。本發明的燈的一些

實施例被配置為給安裝燈的人提供防止觸電的更多保護。

**【0011】** 此外，比起現有技術參考文件所教導的，利用一種能夠感應燈架依靠電子安定器來供電還是直接從輸電線通電、並為 LED 提供適合電力的主電路，前述的 LED 燈運行起來會更加高效。與前述發明內容中所教導的利用主電路不同的是，本發明利用第一和第二電路來分別接收輸電電力或現有的螢光燈安定器所提供的電力。這種方法消除了在利用現用驅動器從現有的螢光燈安定器中再產生電力時所導致的能量損失。這種方法通常也允許用一些被動元件以不高的成本形成第二電路，如二極體整流電路及一或多個電容器。

#### **【圖式簡單說明】**

**【0012】** 結合下列附圖，通過閱讀以下的發明詳述，本發明進一步的特點和優勢將會明確示出。附圖中類似的元件符號對應類似部件。

**【0013】** 圖 1 是部分以方塊圖形式顯示的根據本發明的螢光燈架的電路原理圖，所述螢光燈架經接線直接向 LED 燈的電源插頭提供輸電電力。

**【0014】** 圖 2 與圖 1 相似，但為螢光燈架的全部四個電源插座提供輸電電力。

**【0015】** 圖 3 和圖 4 是部分以方塊圖形式顯示的根據本發明的螢光燈架的電路原理圖，所述螢光燈架包括一個螢光燈電子安定器和一個 LED 燈。

**【0016】** 圖 5 是圖 1-圖 3 示出的 LED 燈中電路的原理圖。

**【0017】** 圖 6 是一個 LED 電源的電路原理圖，包括一個在電

輸入和電輸出之間的高頻隔離變壓器。

【0018】 圖 7 是 LED 電源的電路原理圖，不包括將電輸入與電輸出隔離的構件。

【0019】 圖 8、圖 9、及圖 10 是圖 1-圖 3 示出的 LED 燈中電路的原理圖，是圖 5 所示出電路的替代選擇。

【0020】 圖 11 以表格形式圖示圖 5 及圖 8-圖 10 中示出的傳導控制構件的其他實施例的各種電路原理圖，並提供了這些實施例的其他條件。

### 【實施方式】

【0021】 發明詳述中提供的實例和附圖僅為示例，不應用於在任何請求項的解釋或解讀中限制請求項的範圍。

### 定義

【0022】 在本說明書及隨附的請求項中，運用了下列術語：

【0023】 「主動元件」是指一種可控電子元件，以電壓或電流形式為主動元件內的電路提供可控的能量。主動元件例如晶體三極管。

【0024】 「主動電路」是指利用將回饋原件與主動元件結合在一起的控制回路的電路，目的是為了限制電流負載。

【0025】 「被動元件」是指一種可控電子元件，以電壓或電流形式為包含被動元件的電路提供外部可控的能量。被動元件例如整流二極體、發光二極體、電阻器、電容器、電感器、或以 50Hz 或 60Hz 運行的磁性安定器。

【0026】 「被動電路」是不包括以上定義的主動元件的電路。

【0027】 「螢光燈的電力安定器」或類似表述是指瞬間啟動



的電子安定器、快速啟動的電子安定器、可程式啟動的電子安定器、及其他利用開關模式供電，以實現為螢光燈限流的安定器。「螢光燈限流器的電子限流器」不包括所謂的磁性安定器。

【0028】 「輸電線」是指通過其向終端使用者提供交流電或直流電的導體。交流電通常以 50Hz 及 60Hz 的頻率供電，通常介於 100 到 347 伏特的均方根電壓。特別的輸電線以 400Hz 的頻率供電。輸電線零頻率此處對應直流電。

【0029】 以下說明以舉例方式為「傳導控制構件」和「允許」規定了其它定義。

#### 螢光燈架

【0030】 圖 1 圖示一種細長的 LED 燈 102 的示例的螢光燈架 100。接線的螢光燈架 100 從電源 108 向第一和第二電源插頭 104 和 106 通過各自的電源插座 105 和 107 提供輸電電力。沒有接線以接收輸電電力的電源插座 125 和 127，分別接收第三和第四電源插頭 124 和 126，以給電源插頭提供機械支援。LED 電源 110 對電源 109 提供用以驅動 LED 燈 102 中 LED（未示出）的電力進行調製，諸如通過對 LED 限流。

【0031】 電源 109 可以為通常輸電頻率為 50Hz、60Hz、或 400Hz 的交流電源。電源 109 也可為直流電源，若為直流電源，輸電頻率視為零。

【0032】 再回到圖 1 中，本發明考慮到 LED 燈 102 一端的第一和第二電源插頭和所述燈另一端的第三電源插頭 124。圖 1 所示的第一電源插頭 106 應從第三電源插頭 124 軸向移位並

不重要；它們還可以彼此軸向平行。

【0033】 圖 2 與圖 1 相似，但圖示一種示例的螢光燈架 115，從電源 109 給全部四個電源插頭 104、106、124、126 及 LED 燈 102 提供輸電電力。輸電線通過螢光燈架 115 的電源插座 125 和 127 分別給第三和第四電源插頭 124 和 126 輸電。LED 電源 110 對電源 109 提供用以驅動 LED 燈 102 中 LED（未示出）的電力進行調製，諸如通過對 LED 限流。與圖 1 的螢光燈架 100 不同的是，若 LED 燈 102 反向插入螢光燈架 115，將通過電源插座 125 和 127 給 LED 電源 110 輸電。

【0034】 圖 3 圖示一種示例性的螢光燈架 120，包括螢光燈電子安定器 122，給圖 1 或圖 2 所示的同一 LED 燈 102 供電，但是通過與圖 1 和圖 2 中的螢光燈架 100 和 115 不同的電源插頭。圖 3 中，來自螢光燈電子安定器 122 的電力通過電源插座 107 經第二電源插頭 106，又通過電源插頭 127 經第三電源插頭 124，供至 LED 燈 102。第二和第三電源插頭 106 和 126 位於燈兩端。爲了在使用瞬間啓動型的螢光燈電子安定器 122 時方便起見，電源插座 105 和 107 可以可選擇地被電短路 108 相接短路，而電源插座 125 和 127 可被電短路 128 相接短路。如圖中所示，第四電源插頭 126 不需要連至燈中的電路。

【0035】 圖 4 圖示一種示例性的螢光燈架 130，包括螢光燈電子安定器 122。如圖 3 中一樣，螢光燈架 130 給圖 1 或圖 2 所示的同一 LED 燈 102 供電，但是通過與圖 1 和圖 2 中的螢光燈架 100 和 115 不同的電源插頭。螢光燈架 120（圖 3）和 130（圖 4）之間主要的不同之處在於，螢光燈架 130 爲每個

電源插頭 104、106、124、及 126 分別提供導體。例如對於快速啓動和可程式啓動的螢光燈架 130 來說，通常會使用分別的導體。

**【0036】** 應當注意的是，當所述同一個 LED 燈 102 接線至圖 1 或圖 2 的輸電線時，採用一種運行模式，而依靠圖 3 或圖 4 所示的螢光燈電子安定器 122 供電時，採用第二種運行模式。

### **LED 燈中的電路**

**【0037】** 圖 5 圖示前述的圖 1-圖 3 的 LED 燈 102 中的電路 200。電路 200 包括第一電路 210 和第二電路 280，二者中任意一個都可以為 LED 300 供電，取決於究竟使用：(a) 螢光燈架 100 或 115 (圖 1 或圖 2)，或 (b) 螢光燈架 120 (圖 3) 或 130 (圖 4)。LED 300 被示為一條串聯的 LED。串聯的 LED 300 可用本領域的常用技術手段替換為一或多個：(a) 平行的串聯 LED，或 (b) 一或多條平行且串聯的 LED，或 (c) 前述拓撲 (a) 和 (b) 的結合。若設置了為 LED 300 供電的其他電能儲存，電容器 310 可以忽略。例如，這種其他電能儲存可以是螢光燈電子安定器 122 (圖 3) 或 123 (圖 4) 中的電解電容器，及 LED 電源 110 (圖 5) 中的其他電解電容器。

**【0038】** 電路 200 包括第一傳導控制構件 340 和第二傳導控制構件 370，它們的功能包括允許第一和第二電路 210 和 280 獨立運行。電容器 310 可以被第一和第二電路 210 和 280 共用。當 LED 燈被插入具有電源連接器插座 (未示出) 的螢光燈架中、以向所述燈的電源插頭供應輸電電力時，第一傳導控制構件 340 和第二傳導控制構件 370 還可用於減小可能危

【0042】 前述圖 6 和圖 7 的 LED 電源電路 220 和 250 以基本形式示出，代表隔離和非隔離 LED 電源。隔離和非隔離 LED 電源的很多其他適合的設置對於本領域的一般技藝人士來說都是顯而易見的。可以使用的其他適合的隔離電源例如基本反激電路，升壓反激電路、增加隔離的升降壓電路、或正激變換器。可以使用的其他適合的非隔離電源例如升降壓電路、升壓電路、丘克電路、或單端初級電感轉換器（SEPIC）電路。

【0043】 如圖 6 和圖 7 所示，隔離和非隔離 LED 電源 220 和 250 通常包括例如場效應電晶體 232 或 252 的主動電子組件。所以，LED 電源 220 和 250 根據以上定義可包含主動電路。

【0044】 回到圖 5 的電路 200，第二電路 280 通常可以為前述的簡單被動電路。在所示的實施例中，第二電路 280 主要包含例如由全波二極體橋形成的整流電路 282。整流電路 282 可以由很多其他拓撲形成，例如半波橋和倍壓器。

【0045】 使用分別用於依靠直接輸電電力運行和依靠與燈架相連的現有螢光燈安定器運行的第一和第二電路 210 和 280（圖 5），能產生各種優點。除了在前述的發明內容中提到的效能和經濟上的優點外，安裝燈的人在安裝 LED 燈時有了更多選擇。例如在校舍中，安裝者可以決定在教室中重新換掉螢光燈安定器，轉而直接使用輸電線，以增加光電轉換的效率。在校舍的其他區域，例如在小教室或樓道的應急照明中，安裝者可以決定，依靠現有的螢光燈安定器來運行燈，整體來說更加經濟。這是因為，這些地方的燈架只是偶爾使用，

比起使用現有的螢光燈電子安定器，重新換掉這些地方的燈架要花費更多。此外，若螢光燈安定器在運行時出故障，可以重新換掉安定器中的燈架，轉而從輸電線運行同一個燈。

**【0046】** 另外，第一和第二電路 210 和 280（圖 5）分別較佳為主動電路和被動電路，這些術語如前所述，從而允許前述的更高效能，及更大範圍地穩定運行。尤其是每個電路可以進行最佳化，通過各自的電源最有效地工作。

**【0047】** 圖 8 圖示前述的圖 1-圖 4 的 LED 燈 102 中可供選擇的電路 800。電路 800 與圖 5 的電路 200 具有相同元件，並具有相同的元件符號。主要的不同在於，第二電路 280 用於給僅一部分通過交叉點 802 和 804 接通的 LED 供電。交叉點 802 可位於其他位置，例如 LED 300 的頂部。相似地，交叉點 804 可位於其他位置，例如 LED 300 的底部。在利用圖 6 的隔離電源 220 或圖 7 的非隔離電源 250 來實施第一電路 210 時，電容器 242（圖 6）或電容器 258（圖 7）的值應選擇如下。前述電容器 242 或 258 的值應聯絡圖 8 的電容器 310 的值來做出選擇，從而以 LED 運行頻率提供足夠電能儲存，以產生可接受的低閃爍水平。

**【0048】** 通過讓第二電路 280 供電給僅一部分由第一電路 210 供電的 LED 300，電路的設計者可以更大程度地在第一和第二電路 210 和 280 之間選擇只最佳化一個或同時最佳化二者。

**【0049】** 圖 9 圖示前述的圖 1-圖 4 的 LED 燈 102 中進一步可供選擇的電路 900。電路 900 與圖 5 的電路 200 具有相同元

件，並具有相同的元件符號。主要的不同在於，第一電路 210 用於給僅一部分通過交叉點 902 和 904 接通的 LED 供電。交叉點 902 可位於其他位置，例如 LED 300 的頂部。相似地，交叉點 904 可位於其他位置，例如 LED 300 的底部。在利用圖 6 的隔離電源 220 或圖 7 的非隔離電源 250 來實施第一電路 210 時，電容器 242（圖 6）或電容器 258（圖 7）的值應選擇如下。前述電容器 242 或 258 的值應聯絡圖 9 的電容器 310 的值來做出選擇，從而以 LED 運行頻率提供足夠電能儲存，以產生可接受的低閃爍水平。

**【0050】** 通過讓第一電路 210 供電給僅一部分由第二電路 280 供電的 LED 300，電路的設計者可以更大程度地在第一和第二電路 210 和 280 之間選擇只最佳化一個或同時最佳化二者。

**【0051】** 與圖 5 的第一電路 210 一樣，圖 7 和圖 8 的第一電路 210 可通過例如圖 6 的隔離電源 220 或圖 7 的非隔離電源 250 來實現。

**【0052】** 圖 10 圖示前述的圖 1-圖 4 的 LED 燈 102 中更進一步可供選擇的電路 1000。電路 1000 與圖 5、圖 8、和圖 9 的電路 200 具有相同元件，並具有相同的元件符號。主要的不同在於，比起讓第一和第二電路 210 和 280 都給 LED 300 供電，第一電路 210 只給 LED 302 供電、第二電路 280 只給 LED 304 供電。上述 LED 300 的變體也適用於 LED 302 和 304。這就完全消除了上述擔憂，即：當第一電路通過第一和第二電源插頭 104 和 106 連至輸電電力時，輸電電力通過第二電路

280 而干擾第一電路 210 的預定運行。

### 第一傳導控制構件可有功能

【0053】 參照圖 5 及圖 8-圖 10，第一傳導控制構件 340 較佳地發揮一或多個以下功能：

【0054】 (1) 允許第二電路運行。第一傳導控制構件 340 可作為電容器來實現，例如，以圖 3 和圖 4 中所示的螢光燈安定器 122 或 123 的頻率（以下稱為「安定器頻率」）導電，通常為 45kHz。此處的「允許」第二電路運行是指，提供必要但並非足夠的方式讓第二電路 280 運行。此外，第二傳導控制構件 370 也需要允許第二電路運行。換言之，第一和第二傳導控制構件 340 和 370 均需要足以使第二電路 280 運行。

【0055】 (2) 允許第二電路運行，但不干擾第一電路。第一傳導控制構件 340 還可發揮允許第二電路 280 運行、但不干擾第一電路 210 的預定運行的功能；也就是當第一電路通過第一和第二電源插頭 104 和 106 連至輸電電力時。為了實現這一功能，傳導控制構件 340 被配置為例如電容器或位於斷開狀態下的開關，從而當第一電路 210 運行時，對從輸電線通過第二電源插頭 106 和第二電路 280 的整流電路 282 到 LED 300 的電流傳導進行限制。比起單獨用第一電路 210 產生的類似 LED 的平均發光強度，這種從輸電線的電流限制阻止了 LED 300 的第一和第二高水平的光偏差。若給圖 5、圖 8、和圖 9 加上假想開 266 和 268，第一電路 210 將單獨運行。考慮到以下兩種光偏差：

(1) LED 300 在 0.1Hz 到 200Hz 頻率範圍內的閃爍型光

偏差；及

(2) LED 300 的持續型光偏差。

【0056】 第一高水平的閃爍型和持續型光偏差占 10%。爲了將惱人的閃爍型和持續型偏差降至最低，第二高水平的閃爍型和持續型光偏差占 5%。爲了計算光閃爍而對發光強度的測量被廣爲知曉，可以利用光電池來不斷測量光源發出的光。

【0057】 (3) 限制驅動 LED 的電流。第一傳導控制構件 340 可根據實際情況進一步限制驅動 LED 300 的電流。當第一傳導控制構件 340 作爲電容器實現時以輸電頻率表現出比以螢光燈電子安定器 122 頻率更大的阻抗，從而能夠完成這一功能。從輸電頻率在 0 到 500Hz 的範圍內、而安定器頻率在 10kHz 以上的事實可以推斷出，輸電頻率比安定器頻率低得多。

【0058】 (4) 允許達到電擊危險防護。第一傳導控制構件 340 的第四個可能的功能是，當類似的燈 102 (圖 1-圖 4) 被安裝者插入螢光燈架 (如：圖 1-圖 4 的 100、115、120、或 130) 中時，允許減小可能危及生命的觸電危險。針對下列每種涉及與從所述燈架接收輸電電力的第一和第二電源插座相連的燈兩端的第一和第二對電源插頭的情形，第一傳導控制構件 340 能夠作爲給每一個暴露在外的電源插頭所配置的電容器或位於斷開狀態下的開關來實現，從而在通過 500 歐姆的無感電阻器直接連至前述每個暴露在外的電源插頭和接地之間來測量時，對超過電流閾水平輸電頻率的電流傳導進行阻止：(1) 第一對電源插頭插入第一電源插座，而沒有電源



過第一和第二電源插頭 104 和 106 連至輸電電力時。爲了實現這一功能，傳導控制構件 370 被配置爲例如電容器或位於斷開狀態下的開關，從而當第一電路 210 運行時，對從輸電線通過第三電源插頭 124 和第二電路 280 的整流電路 282 到 LED 300 的電流傳導進行限制。當利用例如圖 2 的螢光燈架 115 時，輸電電力供至第三電源插頭 124。比起單獨用第一電路 210 產生的類似 LED 的平均發光強度，這種從輸電線的電流限制阻止了 LED 300 的第一和第二高水平的光偏差。若給圖 5、圖 8、和圖 9 加上假想閘 266 和 268，第一電路 210 將單獨運行。考慮到以下兩種光偏差：

(3) LED 300 在 0.1Hz 到 200Hz 頻率範圍內的閃爍型光偏差；及

(4) LED 300 的持續型光偏差。

**【0062】** 第一高水平閃爍型和持續型光偏差占 10%。爲了將惱人的閃爍型和持續型偏差降至最低，第二高水平的閃爍型和持續型光偏差占 5%。爲了計算光閃爍而對發光強度的測量被廣爲知曉，可以利用光電池來不斷測量光源發出的光。

**【0063】** (3) 限制驅動 LED 的電流。第二傳導控制構件 370 可根據實際情況進一步限制驅動 LED 300 的電流。當第二傳導控制構件 370 作爲電容器實現時以輸電頻率表現出比以螢光燈電子安定器 122 頻率更大的阻抗，從而能夠完成這一功能。從輸電頻率在 0 到 500Hz 的範圍內、而安定器頻率在 10kHz 以上的事實可以推斷出，輸電頻率比安定器頻率低得多。

## 提供觸電危險防護——其他技術

**【0065】** 圖 5、圖 8、圖 9、圖 10 中第一和第二傳導控制構件 340 和 370 的前述允許觸電危險防護的可能功能，還可以通過其他方法實現。例如，比起利用非隔離電源，例如 250（圖 6），可以利用隔離電源，例如 220（圖 6），代替前者將第二傳導控制構件 370 作為電容器或開關來實現。也可能脫離本發明的教導，而集合多個阻止輸電電力到達任何「暴露在外的電源插頭」的構件。「暴露在外的電源插頭」與在第一和第二傳導控制構件 340 和 370 的觸電防護功能中探討的意義相同。

### 實施例 1-13 的表格清單

**【0066】** 圖 11 圖示實施例 1-13 表格清單。該表格清單包括一欄指明圖 5、圖 8、及圖 9 中示出的所需的第一電路 210 的隔離和非隔離型。該表格清單的另一欄提到了與每個實施例相對應的螢光燈架 100（圖 1）、115（圖 2）、120（圖 3）、或 130（圖 4）。還有一欄提到了在每一個實施例中，該實施例在為 LED 供電以沿 LED 燈 102 的長度照明時，是否共用上述 LED、還是不共用上述 LED。電路 200（圖 5）、700（圖 8）、及 800（圖 9）在第一和第二電路 210 和 280 之間共享 LED，而電路 1000（圖 10）未在第一和第二電路 210 和 280 之間共享 LED。

### 實施例 1-13

**【0067】** 對於圖 10 中所示的全部實施例 1-13，根據下表，可以實現下列第一傳導控制功能：

第一傳導控制構件 340 的實現方式	第一傳導控制構件 340 的功能
電容器 344	(1) - (4)
開關 342	(1) - (2) 及 (4)
短路電路 348	(1)

【0068】 如本領域廣為知曉，電容器 342 可被更寬泛地稱為電容。「電容」這一更寬泛的術語包含了利用多個電容器達到要求的電容。

【0069】 對於圖 11 中所示的全部實施例 1-13，根據下表，可以實現下列第二傳導控制功能：

第二傳導控制構件 370 的實現方式	第二傳導控制構件 370 的功能
電容器 374	(1) - (4)
開關 376	(1) - (2) 及 (4)
短路電路 372	(1)

【0070】 第一和第二傳導控制構件 340 和 370 的短路電路 342 和 348 包括在此處所用的表達「傳導控制構件」中。然而，短路電路 342 和 348 的「控制」方面卻總是導通的。這就與例如開關的「控制」形成對比，開關既可以導通也可以不導通。

【0071】 另外，第一傳導控制構件 340 的短路電路 342 需要能實現第二電源插頭 106 和第二電路 280 之間的傳導。相似地，第二傳導控制構件 370 的短路電路 348 需要能實現第三電源插頭 124 和第二電路 280 之間的傳導。

【0072】 對於全部的實施例 1-13，都要參照圖 11 中的表格清單，其中的內容在此不再贅述。對於全部的實施例 1-13，需要對產品包裝等提出警告，說明只有在關掉對螢光燈架的輸電電源時才可進行燈的安裝和拆除。

【0073】 實施例 1-2 及 11-13 可能無法達到上文探討的第一和第二電流傳導控制構件 340 或 370 的觸電危險防護的可能功能。這是因為，實施例 1、2 及 11-13 將第一傳導控制構件 340 作為短路電路 348 實現。所以，有這些實施例，上述對產品包裝等提出警告就尤為重要。

【0074】 關於均涉及圖 10 的電路 1000 的實施例 9 和 10，圖 11 圖示第一和第二傳導控制構件 340 和 370 的兩種可能結合。或者，圖 10 的第一和第二傳導控制構件 340 和 370 還可以通過例如與圖 11 就實施例 5-8 示出的相同方式來實施。

【0075】 關於實施例 5-10，儘管更宜使用較不昂貴的非隔離型第一電路 210，也可以使用更昂貴的隔離型第一電路 210。

【0076】 參照圖 11，實施例 11 將第一和第二傳導控制構件 340 和 370 分別作為短路電路 348 和 372 來實現。通過避免給全部四個電源插頭 104、106、124、和 126 提供輸電電力的螢光燈架 115（圖 2），並通過讓第一電路 210 為隔離型，可以達到以下優點：第二電路 280 不干擾第一電路 210。

【0077】 實施例 12 使用了一種隔離型第一電路 210，並避免使用給全部四個電源插頭 104、106、124、和 126 提供輸電電力的螢光燈架 115（圖 2），來達到以下優點：第二電路 280 不干擾第一電路 210。

【0078】 將第一和第二傳導控制構件 340 和 370 分別作為短路電路 348 和 372 實現的實施例 13 中，依靠不共用的 LED，在給上述 LED 供電以沿 LED 燈 102 的長度照明時，達到了以下優點：第二電路 280 不干擾第一電路 210。

【0079】 參照圖 11，開關 344 和 376 可以以各種形式實施。他們可以構成機械開關，並且在使用兩個開關燈的實施例 8 中，較佳將兩開關根據假想線 380 彼此機械耦合，從而控制了一個開關就控制了兩個開關。這種機械開關被稱為雙極單向開關。開關 344 和 376 還可以配置為諸如 FET 的電開關，例如在不通電時出於不導通狀態。

【0080】 安全起見，需要將任何用於實現第一和第二傳導控制構件 340 和 370 的開關對安裝者設置為打開狀態或不導通狀態。一旦安裝者確認要將燈安裝進螢光燈架 100（圖 1）或 115（圖 2），開關應保持打開。相比之下，一旦安裝者確認要將燈安裝進螢光燈架 120（圖 3）或 130（圖 4），則開關應關閉。

【0081】 以下是本說明書和附圖中使用的元件符號和相應的部件清單：

元件符號	部件
100	螢光燈架
102	LED 燈
104	第一電源插頭
105	電源插座
106	第二電源插頭
107	電源插座
108	電短路
109	電源
110	LED 電源
115	螢光燈架
120	螢光燈架
122	螢光燈電子安定器
123	螢光燈電子安定器
124	第三電源插頭
125	電源插座

126	第四電源插頭
127	電源插座
128	電短路
130	螢光燈架
200	電路
210	第一電路
220	隔離電源
222	輸出端
224	輸出端
228	隔離變壓器
230	全波整流電路
232	場效應電晶體
233	柵極
240	反激二極體
242	電容器
250	非隔離電源
252	場效應電晶體
253	柵極
254	電容器
256	電感器
258	電容器
260	二極體
266	假想閘
268	假想閘
280	第二電路
282	整流電路
300	LED
302	LED
304	LED
310	電解電容器
340	第一傳導控制構件
342	電容器
344	開關
348	短路電路
370	第二傳導控制構件
372	短路電路
374	電容器
376	開關
380	電耦合或機械耦合

800	電路
802	交叉點
804	交叉點
900	電路
902	交叉點
904	交叉點
1000	電路

**【0082】** 上文描述了一種可以被改裝進現有螢光燈架中的 LED 燈，並具有雙重運行模式，依靠與燈架相連的現有螢光燈電子安定器供電，或者也可直接從輸電線通電。有利的是，可配置 LED 燈，當所述 LED 燈被安裝進接線的燈架中以直接從輸電線通電時，來減小可能危及生命的觸電危險。本發明的燈的一些實施例被配置為給安裝燈的人提供防止觸電的更多保護。

**【0083】** 請求項的範圍不應該被較佳的實施例和範例限制，而應當予以同書面說明書整體相一致的最大範圍解讀。

#### **【符號說明】**

#### **【0084】**

100 螢光燈架

102 LED 燈

104 第一電源插頭

105 電源插座

106 第二電源插頭

107 電源插座

108 電短路

109 電源

- 110 LED 電源
- 115 螢光燈架
- 120 螢光燈架
- 122 螢光燈電子安定器
- 123 螢光燈電子安定器
- 124 第三電源插頭
- 125 電源插座
- 126 第四電源插頭
- 127 電源插座
- 128 電短路
- 130 螢光燈架
- 200 電路
- 210 第一電路
- 220 隔離電源
- 222 輸出端
- 224 輸出端
- 228 隔離變壓器
- 230 全波整流電路
- 232 場效應電晶體
- 233 柵極
- 240 反激二極體
- 242 電容器
- 250 非隔離電源
- 252 場效應電晶體



- 253 柵極
- 254 電容器
- 256 電感器
- 258 電容器
- 260 二極體
- 266 假想閘
- 268 假想閘
- 280 第二電路
- 282 整流電路
- 300 LED
- 302 LED
- 304 LED
- 310 電解電容器
- 340 第一傳導控制構件
- 342 電容器
- 344 開關
- 348 短路電路
- 370 第二傳導控制構件
- 372 短路電路
- 374 電容器
- 376 開關
- 380 電耦合或機械耦合
- 800 電路
- 802 交叉點

804 交叉點

900 電路

902 交叉點

904 交叉點

1000 電路

**【生物材料寄存】**

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

**【序列表】** (請換頁單獨記載)

無

I640220

※ 申請案號：103141472

※ 申請日：103 年 11 月 28 日      ※IPC 分類：H05B 33/08 (2006.01)  
H05B 37/02 (2006.01)

**【發明名稱】** (中文/英文)

以雙重模式運行的 LED 燈

LED LAMP WITH DUAL MODE OPERATION

**【中文】**

LED 燈依靠螢光燈架具有雙重運行模式。當燈第一端的第一和第二電源插頭插入直接與輸電線相連的燈架的電源插座時，第一電路為至少一個第一運行模式中的 LED 供電。當燈第一端的第二電源插頭和燈第二端的第三電源插頭插入依靠電子安定器供電的燈架的電源插座時，第二電路為至少一個第二運行模式中的 LED 供電。第一和第二傳導控制構件允許第二電路在第二運行模式中為至少一個 LED 供電。

**【英文】**

An LED lamp has dual modes of operation from fluorescent lamp fixtures. A first circuit powers at least one LED in a first mode of operation when first and second power connector pins at a first end of the lamp are inserted into power receptacles of the fixture that are directly connected to power mains. A second circuit powers at least one LED in a second mode of operation when the

second power connector pin at the first end of the lamp and a third power connector pin at a second end of the lamp are inserted into power receptacles of a fixture powered from an electronic ballast. First and second conduction control means permit the second circuit to power at least one LED during the second mode of operation.

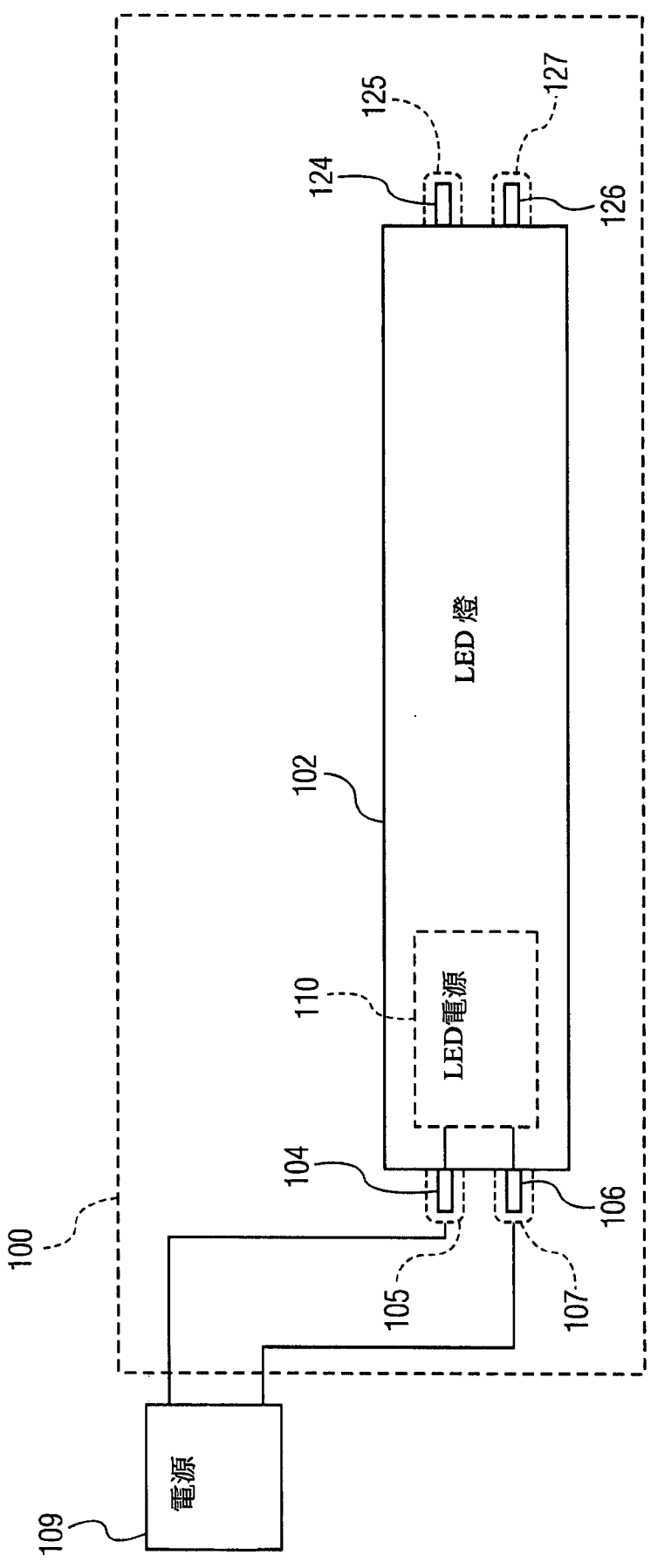
**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 5 ）圖。

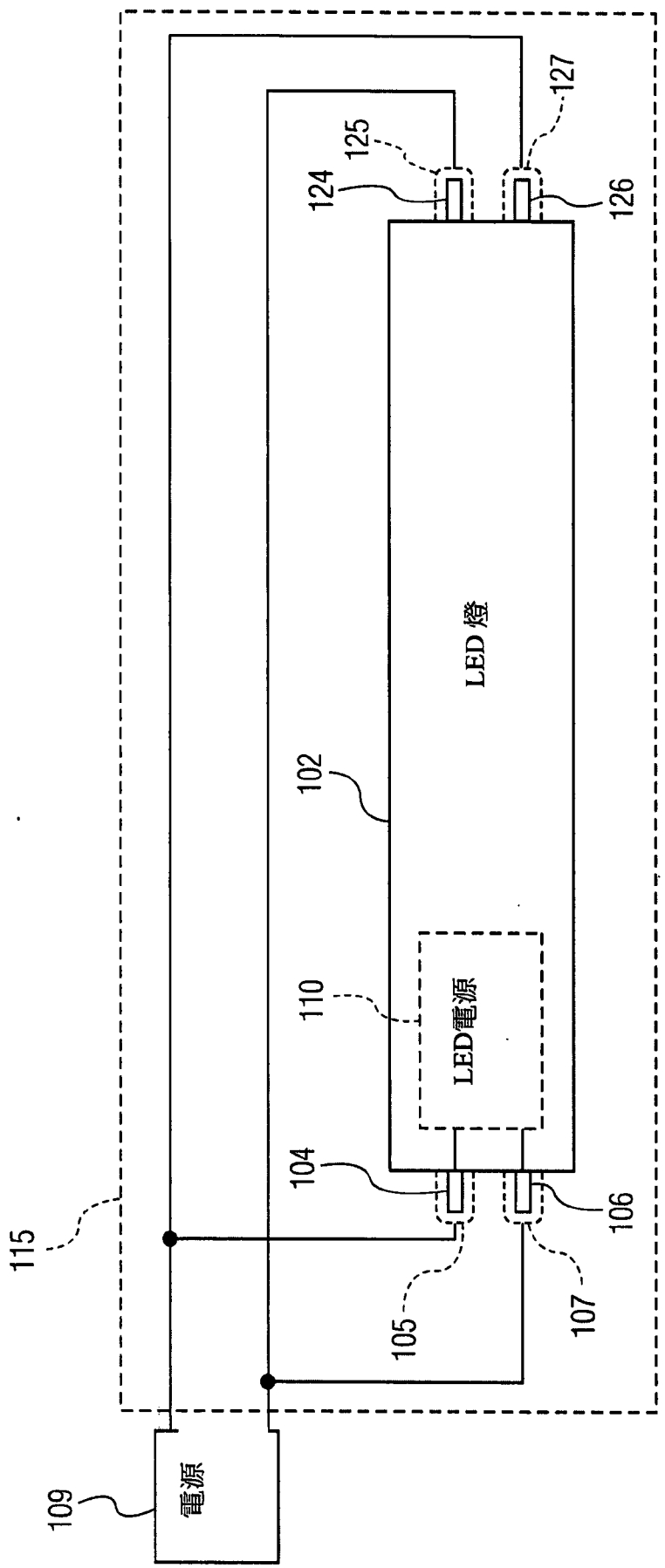
**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 104 第一電源插頭
- 106 第二電源插頭
- 110 LED 電源
- 124 第三電源插頭
- 126 第四電源插頭
- 200 電路
- 210 第一電路
- 266 假想閘
- 268 假想閘
- 280 第二電路
- 282 整流電路
- 300 LED
- 310 電解電容器
- 340 第一傳導控制構件

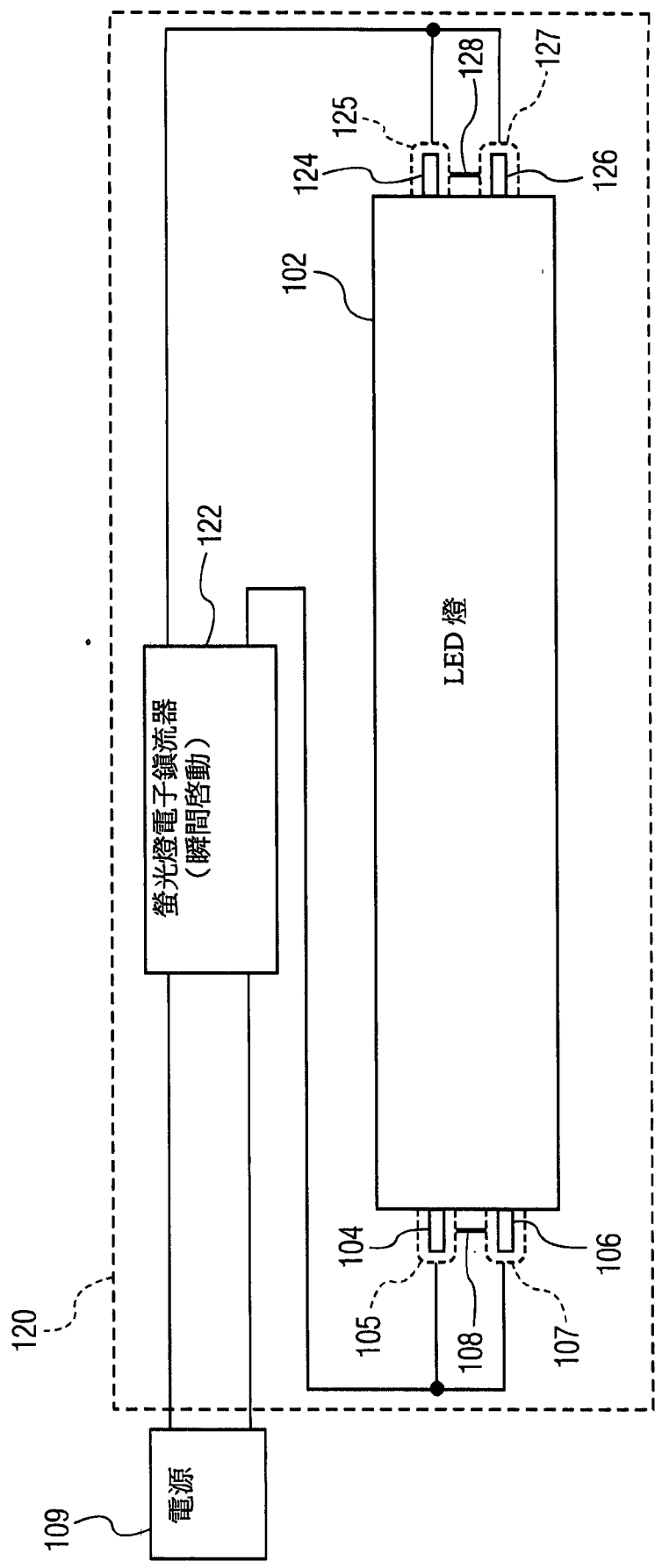
圖式



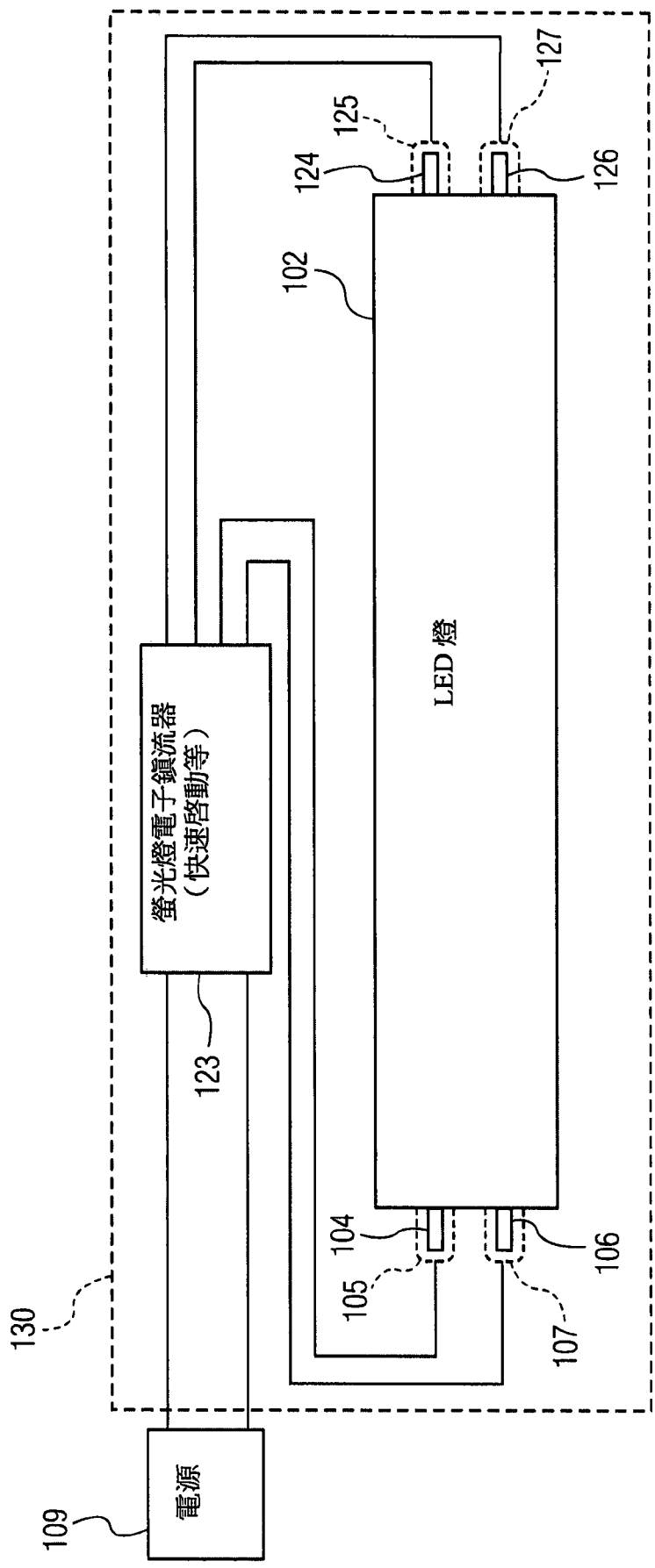
第1圖



第2圖

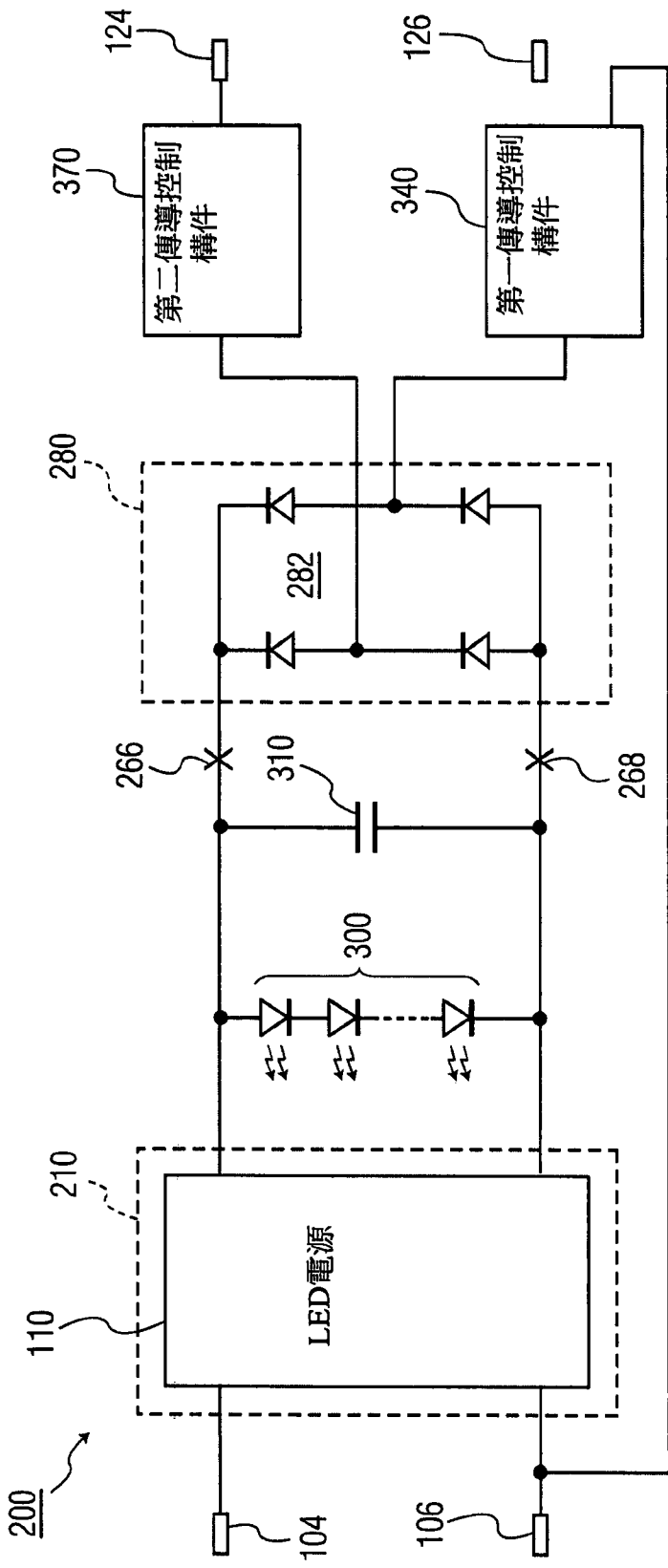


第3圖

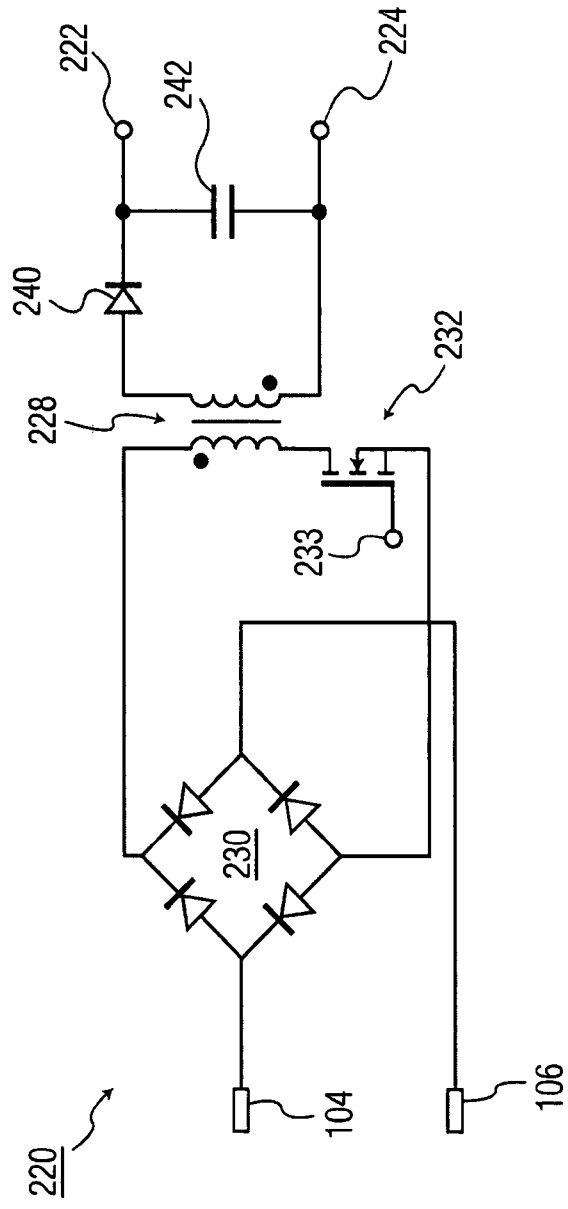


第4圖

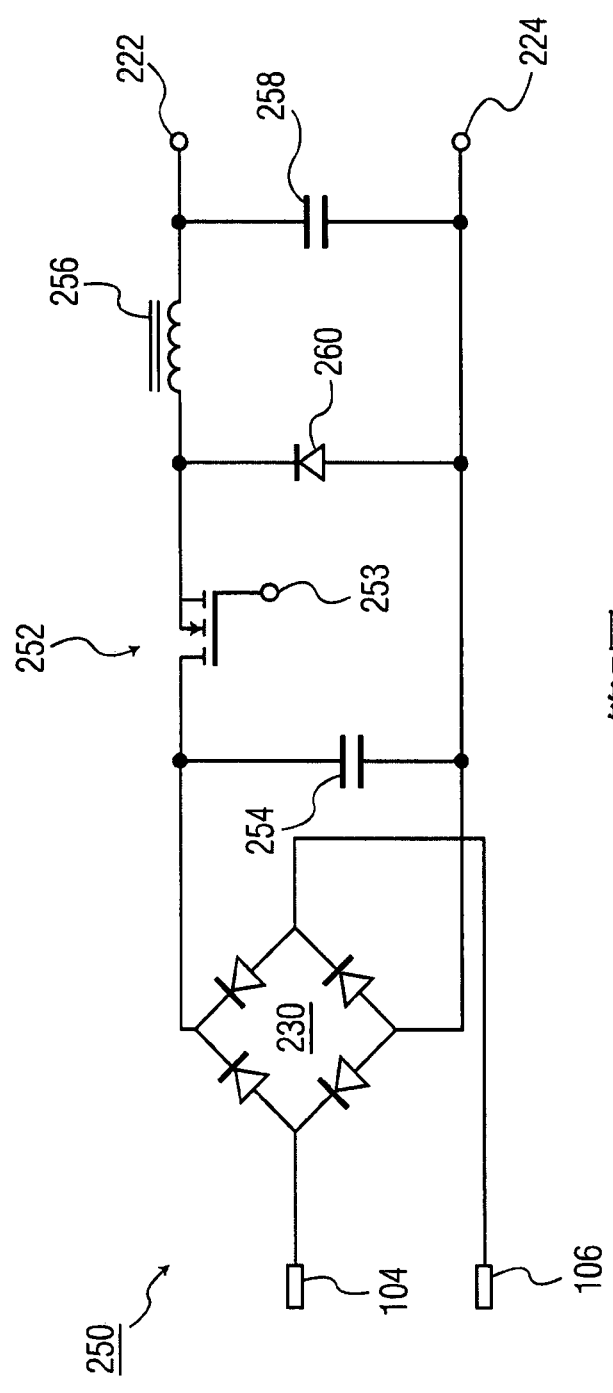




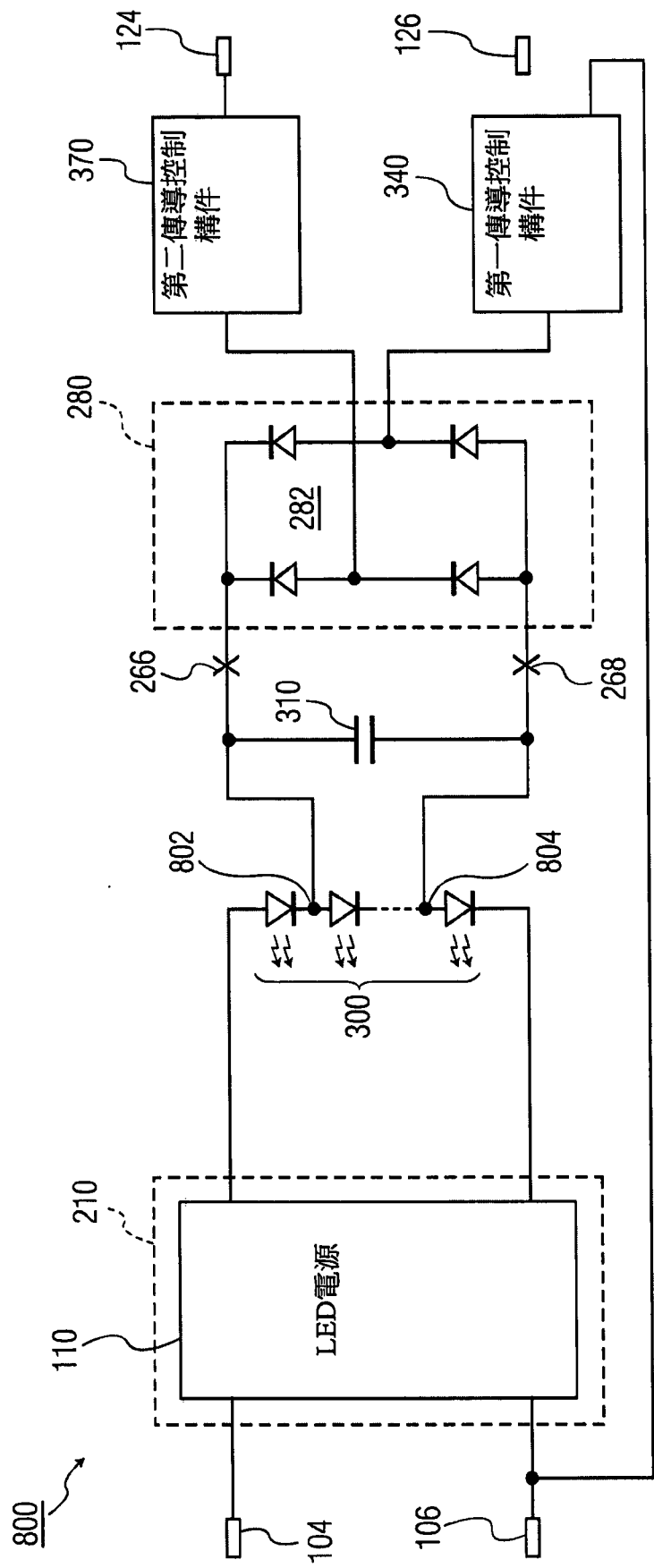
第5圖



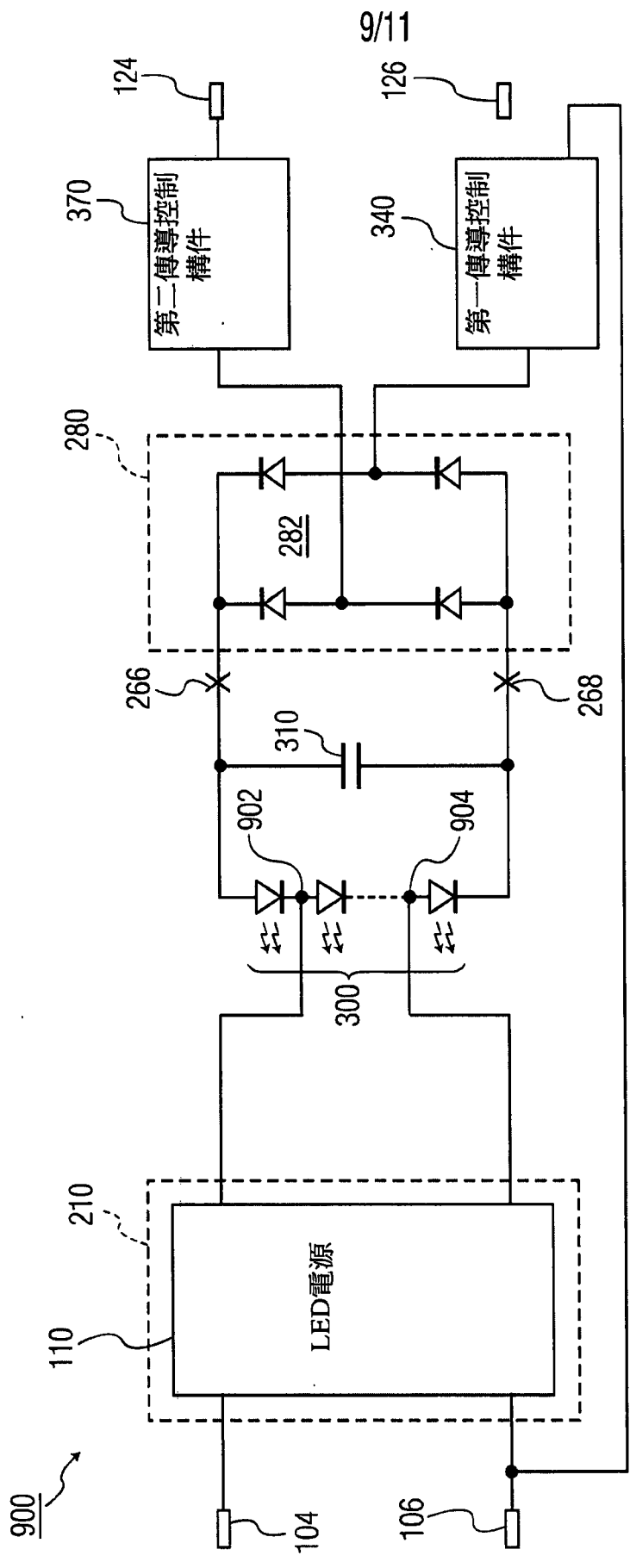
第6圖



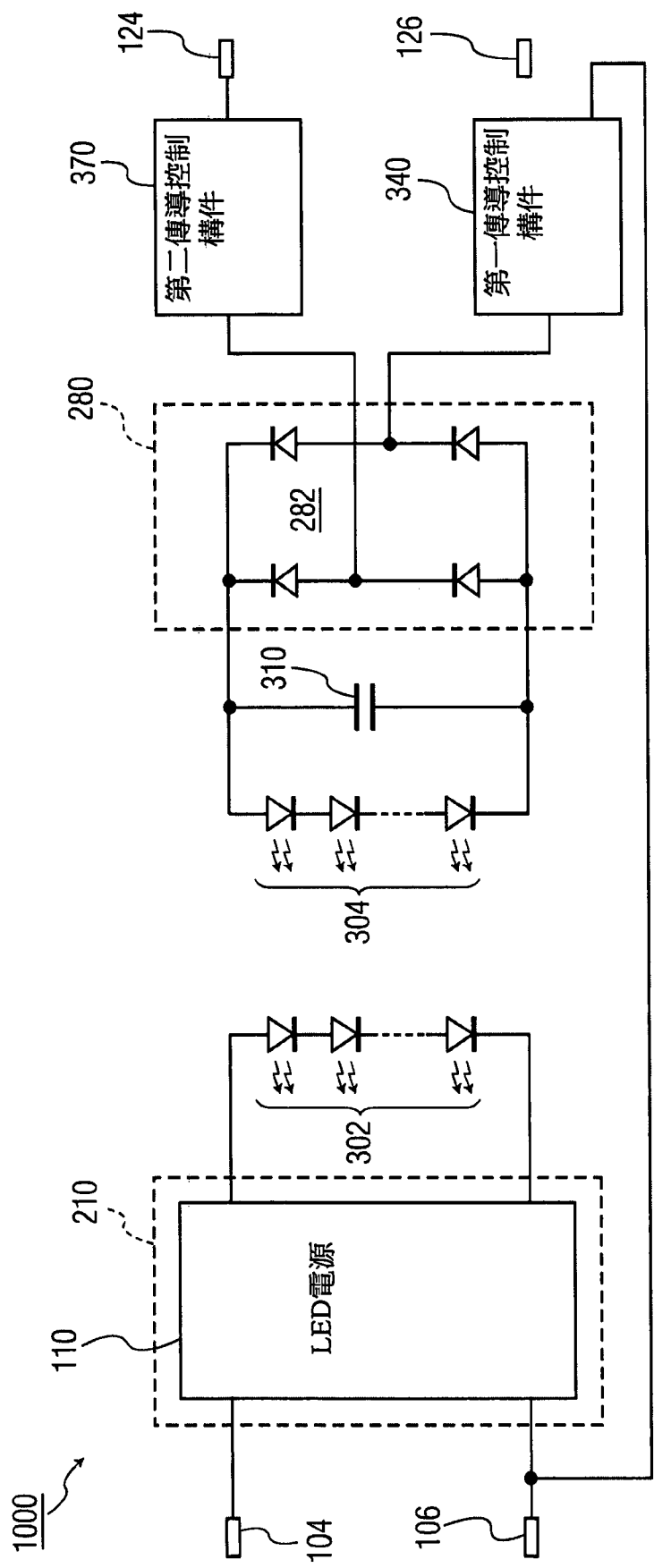
第7圖



第8圖



第9圖



第10圖

實施例	第一傳導控制構件 340	第二傳導控制構件 370	第一電路的 類型	210	螢光燈架	是否共用 LED?
1			非隔離或隔離	100, 120, 或 130	是	
2			非隔離或隔離	100, 120, 或 130	是	
3			隔離	100, 115, 120, 或 130	是	
4			隔離	100, 115, 120, 或 130	是	
5			非隔離或隔離	100, 115, 120, 或 130	是	
6			非隔離或隔離	100, 115, 120, 或 130	是	
7			非隔離或隔離	100, 115, 120, 或 130	是	
8			非隔離或隔離	100, 115, 120, 或 130	是	
9			非隔離或隔離	100, 115, 120, 或 130	否	
10			非隔離或隔離	100, 115, 120, 或 130	否	
11			隔離	100, 120, 或 130	是	
12			非隔離或隔離	100, 115, 120, 或 130	是	
13			非隔離或隔離	100, 120, 或 130	否	

第11圖

second power connector pin at the first end of the lamp and a third power connector pin at a second end of the lamp are inserted into power receptacles of a fixture powered from an electronic ballast. First and second conduction control means permit the second circuit to power at least one LED during the second mode of operation.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 5 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 104 第一電源插頭
- 106 第二電源插頭
- 110 LED 電源
- 124 第三電源插頭
- 126 第四電源插頭
- 200 電路
- 210 第一電路
- 266 假想閘
- 268 假想閘
- 280 第二電路
- 282 整流電路
- 300 LED
- 310 電解電容器
- 340 第一傳導控制構件



370 第二傳導控制構件

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

及生命的觸電。

【0039】 當分別使用圖 1 或圖 2 的螢光燈架 100 或 115 時，其中的電源 109 通過輸電線直接向第一和第二電源插頭 104 和 106 供電，第一電路 210 調製驅動 LED 300 的電力。第一電路 210 包括圖 1 和圖 2 中所示的 LED 電源 110。非隔離和電隔離電源都被視為 LED 電源 110。

【0040】 圖 6 圖示一種常用的 LED 燈 102（圖 1-圖 4）的隔離電源 220，在第一和第二電源插頭 104 和 106 上接收輸電電力，並在輸出端 222 和 224 上向圖 5 的 LED 300 提供調製電力。電源 220 為離線式隔離反激 LED 驅動電路，包括一個隔離變壓器 228。「隔離」意味著通過所述變壓器以小於 10 毫安培的輸電線頻率就足夠地限制傳導。前述的限制對此處所引用的隔離型變壓器限定條件。前述的電源 220 包括一個傳統的全波整流電路 230，一個場效應電晶體（FET）232，一個輸出反激二極體 240，及電容器 242。FET 232 通過利用已知的方式對其柵極 233 應用一種信號來受到控制。

【0041】 圖 7 圖示一種常用的 LED 燈 102（圖 1-圖 4）的非隔離電源 250，在第一和第二電源插頭 104 和 106 上從輸電線接收電力，並在輸出端 222 和 224 上向圖 5 的 LED 300 提供調製電力。電源 250 為離線式基本降壓斬波 LED 驅動電路，包括一個場效應電晶體（FET）252、及協同運行的電容器 254、感應器 256、及電容器 258。二極體 260 為高速恢復二極體。FET 252 通過利用一種已知的方式對其柵極 253 提供一種信號來受到控制。

插頭插入第二電源插座；(2) 第一對電源插頭插入第二電源插座，而沒有電源插頭插入第一電源插座；(3) 第二對電源插頭插入第一電源插座，而沒有電源插頭插入第二電源插座；(4) 第二對電源插頭插入第二電源插座，而沒有電源插頭插入第一電源插座；(5) 第一對電源插頭插入第一電源插座，第二對電源插頭插入第二電源插座；及(6) 第二對電源插頭插入第一電源插座，第一對電源插頭插入第二電源插座。電流閾水平可以為例如 10 毫安培均方根值，或較佳更低的值，比如 5 毫安培均方根值。當利用電容器來實現第一傳導控制構件 340 時，可以選擇電容器的值來選擇要求的電流閾水平。前述第一傳導控制構件 340 限制電流傳導的特徵，與美國保險商試驗所對減少安裝 LED 燈的人的上述可能危及生命的觸電危險所做的實驗步驟密切相關。

### 第二傳導控制構件可有功能

**【0059】** 參照圖 5 及圖 8-圖 10，第二傳導控制構件 370 較佳地發揮一或多個以下功能：

**【0060】** (1) 允許第二電路運行。第二傳導控制構件 370 可作為電容器來實現，例如，以圖 3 和圖 4 中所示的螢光燈安定器 122 或 123 的頻率（以下稱為「安定器頻率」）導電，通常為 45kHz。此處的「允許」與在第一傳導控制構件功能 (1) 中的定義一致。

**【0061】** (2) 允許第二電路運行，但不干擾第一電路。第二傳導控制構件 370 還可發揮允許第二電路 280 運行、但不干擾第一電路 210 的預定運行的功能；也就是當第一電路通

【0064】 (4) 允許達到電擊危險防護。第二傳導控制構件 370 的另一個可能的功能是，當類似的燈 102 (圖 1-圖 4) 被安裝者插入螢光燈架 (如：圖 1-圖 4 的 100、115、120、或 130) 中時，允許減小可能危及生命的觸電危險。針對下列每種涉及與從所述燈架接收輸電電力的第一和第二電源插座相連的燈兩端的第一和第二對電源插頭的情形，第二傳導控制構件 370 能夠作為給每一個暴露在外的電源插頭所配置的電容器或位於斷開狀態下的開關來實現，從而在通過 500 歐姆的無感電阻器直接連至前述每個暴露在外的電源插頭和接地之間來測量時，對超過電流閾水平輸電頻率的電流傳導進行阻止：(1) 第一對電源插頭插入第一電源插座，而沒有電源插頭插入第二電源插座；(2) 第一對電源插頭插入第二電源插座，而沒有電源插頭插入第一電源插座；(3) 第二對電源插頭插入第一電源插座，而沒有電源插頭插入第二電源插座；(4) 第二對電源插頭插入第二電源插座，而沒有電源插頭插入第一電源插座；(5) 第一對電源插頭插入第一電源插座，第二對電源插頭插入第二電源插座；及 (6) 第二對電源插頭插入第一電源插座，第一對電源插頭插入第二電源插座。電流閾水平可以為例如 10 毫安培均方根值，或較佳更低的值，比如 5 毫安培均方根值。當利用電容器來實現第一傳導控制構件 340 時，可以選擇電容器的值來選擇要求的電流閾水平。前述第二傳導控制構件 370 限制電流傳導的條件，與美國保險商試驗所對減少安裝 LED 燈的人的上述可能危及生命的觸電危險所做的實驗步驟密切相關。

## 申請專利範圍

1. 一種具有雙重運行模式的 LED 燈，依靠一接線的螢光燈架來提供輸電電力，或依靠一電子安定器提供一安定器頻率的交流電，包括：

a) 具有第一端和第二端的一細長殼體；

b) 該細長殼體的一第一端設置有第一和第二電源插頭；

c) 該細長殼體的一第二端設置有一第三電源插頭；

d) 一第一電路為至少一個擬在一第一模式中通電、並沿著該細長殼體的一長度發光的 LED 提供主要電力；當該 LED 燈被插入具有電源插座的一螢光燈架，該等電源插座接收第一和第二電源插頭、並直接連至輸電線、以比該安定器頻率低得多的一輸電頻率供電時，即發生該第一模式；該第一電路限制通向擬在一第一模式中通電的該至少一個 LED 的電流；

e) 一第二電路為至少一個擬在一第二模式中通電、並沿著該細長殼體的一長度發光的 LED 提供主要電力；當該 LED 燈被插入具有電源插座的一螢光燈架，該等電源插座接收位於燈兩端的該第二和第三電源插頭、並直接連至該電子安定器以從之獲得電力時，即發生該第二模式；該第二電路包括一個從該第二和第三電源插頭接收電力的整流電路；

f) 一第一傳導控制構件串聯在該第二電源插頭和該整流電路之間，當燈兩端的該第二和第三電源插頭連至該電子安定器時，用以允許該第二電路為至少一個擬在該第二模式中通電的 LED 供電；及

g) 一第二傳導控制構件串聯在該第三電源插頭和該整流電路之間，當燈兩端的該第二和第三電源插頭連至該電子安定器時，用以允許該第二電路為至少一個擬在該第二模式中通電的 LED 供電。

2. 如請求項 1 所述之 LED 燈，其中：

a) 該至少一個擬在一第一模式中通電的 LED 和該至少一個擬在一第二模式中通電的 LED 具有至少一個相同的 LED；及

b) 當該第一電路的運行通過該第一和第二電源插頭直接連至輸電線以一輸電頻率供電而實現時，該第一傳導控制構件通過該第二電源插頭阻止輸電電力的一干擾水平到達該第二電路；當該閃爍型和持續型光偏差與該至少一個擬在單獨使用該第一電路時可能產生的該第一電路模式中通電的 LED 的該平均光照強度做比較時，該輸電電力的干擾水平由該至少一個擬在該第一模式中以至少 10% 的 0.1Hz 到 200Hz 頻率範圍內供電的 LED 的閃爍型光偏差、和至少一個擬在該第一模式中至少 10% 的 LED 的持續型光偏差來定義。

3. 如請求項 1 所述之 LED 燈，其中：

a) 該至少一個擬在一第一模式中通電的 LED 和該至少一個擬在一第二模式中通電的 LED 具有至少一個相同的 LED；及

b) 當該第一電路的運行通過該第一和第二電源插頭直接

連至輸電線以一輸電頻率供電而實現時，該第二傳導控制構件通過該第三電源插頭阻止輸電電力的一干擾水平到達該第二電路；當該閃爍型和持續型光偏差與該至少一個擬在單獨使用該第一電路時可能產生的該第一電路模式中通電的 LED 的該平均光照強度做比較時，該輸電電力的該干擾水平由至少一個擬在該第一模式中至少 10% 的 0.1Hz 到 200Hz 頻率範圍內供電的 LED 的閃爍型光偏差、和至少一個擬在該第一模式中至少 10% 的 LED 的持續型光偏差來定義。

4. 如請求項 1 所述之 LED 燈，其中，針對下列每種涉及與從該燈架接收輸電電力的第一和第二電源插座相連的該燈兩端的一第一和第二對電源插頭的情形，該第一傳導控制構件能夠作為給每一個暴露在外的電源插頭所配置的電容器或位於斷開狀態下的開關來實現，從而在通過 500 歐姆的一無感電阻器直接連至前述每個暴露在外的電源插頭和接地之間來測量時，對超過 10 毫安培均方根值的該輸電頻率的電流傳導進行阻止：

a) 一第一對該電源插頭插入該第一電源插座，而沒有電源插頭插入該第二電源插座；

b) 該第一對電源插頭插入該第二電源插座，而沒有電源插頭插入該第一電源插座；

c) 一第二對該電源插頭插入該第一電源插座，而沒有電源插頭插入該第二電源插座；

d) 該第二對電源插頭插入該第二電源插座，而沒有電源

插頭插入該第一電源插座；

e) 該第一對該電源插頭插入該第一電源插座，該第二對電源插頭插入該第二電源插座；及

f) 該第二對電源插頭插入該第一電源插座，第一對電源插頭插入該第二電源插座。

5. 如請求項 1 所述之 LED 燈，其中，針對下列每種涉及與從該燈架接收輸電電力的第一和第二電源插座相連的該燈兩端的一第一和第二對電源插頭的情形，該第二傳導控制構件能夠作為給每一個暴露在外的電源插頭所配置的電容器或位於斷開狀態下的開關來實現，從而在通過 500 歐姆的一無感電阻器直接連至前述每個暴露在外的電源插頭和接地之間來測量時，對超過 10 毫安培均方根值的該輸電頻率的電流傳導進行阻止：

a) 一第一對該電源插頭插入該第一電源插座，而沒有電源插頭插入該第二電源插座；

b) 該第一對電源插頭插入該第二電源插座，而沒有電源插頭插入該第一電源插座；

c) 一第二對該電源插頭插入該第一電源插座，而沒有電源插頭插入該第二電源插座；

d) 該第二對電源插頭插入該第二電源插座，而沒有電源插頭插入該第一電源插座；

e) 該第一對該電源插頭插入該第一電源插座，該第二對電源插頭插入該第二電源插座；及



f) 該第二對電源插頭插入該第一電源插座，第一對電源插頭插入該第二電源插座。

6. 如請求項 1 所述之 LED 燈，其中，該第一電路為一主動電路，該第二電路為一被動電路。

7. 如請求項 1 所述之 LED 燈，其中，至少一個擬在一第一模式中通電的 LED 的數量多於該至少一個擬在一第二模式中通電的 LED 的數量。

8. 如請求項 1 所述之 LED 燈，其中，至少一個擬在一第二模式中通電的 LED 的數量多於該至少一個擬在一第一模式中通電的 LED 的數量。

9. 如請求項 1 所述之 LED 燈，其中：

a) 該第一電路包括一個隔離變壓器，位於用以接收輸電電力的輸入端與向該至少一個擬在一第一模式中通電的 LED 提供調製電力的輸出端之間；及

b) 該隔離變壓器阻止輸電電力在運行該第一模式時通過該第二電路並阻止干擾該第一電路。

10. 如請求項 1 所述之 LED 燈，其中：

a) 配置該第一和第二電路，從而使該至少一個擬在該第一模式中通電的 LED 和該至少一個擬在該第二模式中通電的

LED 彼此分開；及

b) 配置該第二電路以避免在運行該第一模式時給該至少一個擬在該第一模式中通電的 LED 供電。